

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B23Q 1/25

(11) 공개번호 특1998-0008435  
(43) 공개일자 1998년04월30일

(21) 출원번호 특1997-0034025  
(22) 출원일자 1997년07월21일  
(30) 우선권주장 96-193248 1996년07월23일 일본 (JP)  
(71) 출원인 다케우치세코 가부시키가이샤 다케우치 미츠오  
일본국 후쿠시마켄 이와키시 미즈미초 구로스노아자에코시 246-16  
(72) 발명자 다케우치 미츠오  
일본국 후쿠시마켄 이와키시 미즈미가오카 1-1-15  
(74) 대리인 백남기

심사청구 : 있음

(54) 볼 리니어 가이드 및 볼 리니어 가이드의 제조방법

요약

볼 리니어 가이드 및 볼 리니어 가이드의 제조방법에 관한 것으로서, 고속 회전, 원활한 회전, 저진동음, 장수명, 저코스트화가 가능하며 부품점수가 적고 작업공정수가 적고 조립도 용이하며 세심한 주의를 필요로 하지 않는 볼 리니어 가이드를 제공하기 위해, 부하 볼 홀과 무부하 볼 구멍에 의해 구성되어 있는 볼의 순환로가 형성되어 있는 볼 리니어 가이드 본체가 단일체 구조체 즉 일체화 볼 리니어 블록으로 이루어지고, 단일체 구조체의 더브테일 홀에 의해 구성되어 있는 부하 볼 홀의 양 끝에 볼의 입구 및 출구를 갖고, 입구 및 출구를 양끝으로 해서 접속점없이 연속하는 터널형상의 무부하 볼 구멍이 마련되어 있다.

이것에 의해, 고속 회전, 원활한 회전, 저진동음, 장수명, 부품점수가 적고 작업공정수가 적고 조립도 용이하며 세심한 주의를 필요로 하지 않는 등의 효과가 얻어진다.

도표

도1

원세서

[발명의 명칭]

볼 리니어 가이드 및 볼 리니어 가이드의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

도1은 본 발명의 볼 리니어 가이드의 1실시예의 사시도.

도2는 도1의 X-X단면도.

도3은 도1의 볼 리니어 가이드의 진행방향에 대해 직각인 단면도.

도4는 본 발명의 볼 리니어 가이드의 제조방법의 1실시예에서 사용하는 삽입코어의 사시도.

도5는 도4의 삽입코어를 일체화 볼 리니어 블록 작성용의 몰드에 고정된 상태를 도시한 단면도.

도6은 도5의 몰드를 사용해서 성형한 사출성형체의 사시도.

도7은 본 발명의 리니어 가이드의 제조방법의 1실시예의 설명도.

도8은 본 발명의 볼 리니어 가이드의 다른 실시예의 주요부 단면도.

도9는 마찬가지로 또 다른 실시예의 주요부 단면도.

도10은 종래의 볼 리니어 가이드의 1예의 사시도.

도11은 도10의 X-X단면도.

도12는 도10의 볼 리니어 가이드의 조립상태를 도시한 사시도.

[발명의 상세한 설명]

[발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술]

본 발명은 볼 리니어 가이드 및 볼 리니어 가이드의 제조방법에 관한 것이다.

볼 리니어 가이드는 NC머신등의 공작기계에 있어서의 X, Y, Z축, 그 밖의 가공기, 자동용접기, 사출성형기, 자동운반장치, 공압용 로봇, 그 밖의 일반산업기계의 슬라이드부에 있어서 사용되고 있다.

볼 리니어 가이드는 고리형상으로 형성되어 있는 볼 순환로를 볼이 연속적으로 순환하도록 구성되어 있다. 도10, 도11 및 도12는 종래의 볼 리니어 가이드의 1예의 구조를 도시한 것으로서, 도10은 사시도, 도11은 도10의 볼의 순환로를 따르는 단면을 도시한 X-X단면도, 도12는 조립상태를 도시한 사시도이다.

이를 도면에서 (1)은 케도대(2)상에 탑재되어 있는 베어링본체, (3), (4)는 베어링본체(1)의 양 끝에 부착되고 리턴U자 홈 볼 유지기로서 작용하는 엔드플레이트, (5)는 베어링본체(1)에 엔드플레이트(3), (4)를 부착하기 위한 부착볼트, (6)은 베어링본체(1)의 케도대(2)의 활주면에 대항하는 측면측에 형성되어 있는 더브테일 홈으로 구성되어 있는 부하 볼 홈, (7)은 부하 볼 홈(6)내의 부하 볼, (8)은 베어링본체(1)의 활주면에 대항하는 측면측과는 반대측에 형성되어 있는 무부하 볼 구멍(8) 및 방향변환용 U자형상 홈(9) 및 (10)내의 무부하 볼, (11)은 볼 안내용 반원형부, (12)는 볼 리니어 가이드 본체(1)를 기계, 장치에 부착하기 위한 볼 구멍을 나타내고 있다. 또한, (13)은 엔드플레이트(3), (4)의 외측에 나사(14)에 의해 부착되어 있는 기름누출 방지용의 플레이트를 나타내고 있다.

이 볼 리니어 가이드에서는 볼은 부하 볼(7)로서 부하 볼 홈(6)내를 이동한 후, 무부하 볼(7)로서 엔드플레이트(3)내의 방향변환용 U자형상 홈(9)에 방향을 180° 변환한 후, 무부하 볼 구멍(8)을 이동한 후, 엔드플레이트(4)내의 방향변환용 U자형상 홈(9)에서 재차 방향을 180° 변환한 후, 부하 볼 홈(6)내에 재차 부하 볼(7)로서 되돌아가도록 되어 있다.

이와 같이 부하 볼 홈(6)과 무부하 볼 구멍(8) 및 방향변환용 U자형상 홈(9), (10)으로 이루어지는 볼의 순환로는 펄드 트랙형상을 이루고, 이중 부하 볼 홈(6)의 부분은 외부에서 절삭가공하는 것이 곤란하지만, 무부하 볼 구멍(8) 및 방향변환용 U자형상 홈(9), (10)은 외부에서 절삭가공하는 것이 곤란하므로, 도12에 도시한 바와 같이 부하 볼 홈(6) 및 직선형상의 무부하 볼 구멍(8)이 가공된 베어링본체(1)와 직선형상의 무부하 볼 구멍(8)에 연속하는 U자형의 방향변환용 U자형상 홈(9) 및 (10)이 각각 절삭가공된 엔드플레이트(3), (4), 그리고 볼 안내용 반원형부(11)를 각각 별체로 작성해서 조합하여 볼 리니어 가이드 본체(1)를 제조하고 있다.

또한, 이러한 종류의 볼 리니어 가이드는 예를 들면 일본국 특허공고공보 소62-27287호 등에 개시되어 있다.

현재, 일반적으로는 베어링본체(1)은 금속성의 볼록으로 구성되고 엔드플레이트(3), (4)에는 반원형을 이루는 볼의 통로가 마련되어 있는 수지재의 엔드플레이트가 사용되고 있다.

즉, 직선형상의 볼통로가 가공된 볼록으로 이루어지는 베어링본체(1)의 양 끝에 반원형상의 볼통로가 마련된 엔드플레이트로 이루어지는 엔드플레이트(3), (4)를 부착볼트(5)에 의해 고정해서 조립되어 있다.

#### [발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

이와 같이 볼록과 엔드플레이트를 조합해서 구성하고 있으므로, 이들 사이에는 분할라인이 있기 때문에 볼록과 엔드플레이트의 맞출부에는 볼통로의 맞출에 의해 단차 즉 베어링본체(1)과 엔드플레이트(3), (4)사이의 단차에 따라서 모따기구조가 존재하므로, 볼의 이동이 반드시 원활하게 되지는 않는 경우를 발생시켜 볼의 원활한 회전을 얻을 수 없으므로 고속회전이 불가능하고, 단차가 있으므로 진동음이 높고, 또 엔드플레이트부에 수지를 사용하고 있는 것을 내마모성이 낮고, 원활한 회전을 얻을 수 없으므로 수명이 짧다.

또, 제작면상에서는 분할구조이므로 부품점수가 많고 그 때문에 엔드플레이트, 볼트의 부착용 탭, 구멍등의 조립공정수가 많아 볼트 및 부품의 맞출작업이 필요하여 작업공정수가 많고 조립에도 세심한 주의를 필요로 하였다. 또, 엔드플레이트의 몰드 비용을 필요로 하였다.

본 발명의 주된 목적은 고속회전, 원활한 회전, 저진동음의 볼 리니어 가이드를 제공하는 것이다.

본 발명의 제2 목적은 수명이 긴 볼 리니어 가이드를 제공하는 것이다.

또, 본 발명의 제3 목적은 부품점수가 적고 작업공정수가 적고, 조립도 용이하며 세심한 주의를 필요로 하지 않는 볼 리니어 가이드의 제조방법을 제공하는 것이다.

또, 본 발명의 제4 목적은 저코스트화가 가능한 볼 리니어 가이드의 제조방법을 제공하는 것이다.

또, 제5 목적은 볼 순환로가 원형, 타원형인 볼 리니어 가이드를 제공하는 것이다.

#### [발명의 구성 및 작용]

이를 목적을 달성하기 위해 취해지는 본 발명의 구성은 본 발명의 볼 리니어 가이드에 있어서

[1] 볼 리니어 가이드 본체의 기동대의 활주면에 대항하는 측면에 형성되어 있는 더브테일 홈에 의해 구성되어 있는 부하 볼 홈과 이 부하 볼 홈의 양끝을 입구 및 출구로 해서 상기 볼 리니어 가이드 본체내에 터널형상으로 형성되어 있는 무부하 볼 구멍에 의해 볼의 순환로를 형성하는 볼 리니어 가이드에 있어서, 상기 볼 리니어 가이드 본체가 단일체 구조체로 이루어지고, 이 단일체 구조체의 상기 더브테일 홈의 양 끝에 볼의 입구 및 출구를 갖고, 이 입구 및 출구를 양끝으로 해서 접속점없이 연속하는 터널형상의 무부하 볼 구멍이 마련되어 있는 것을 특징으로 한다.

[2][1]에 있어서, 상기 단일체 구조체로 이루어지는 상기 볼 리니어 가이드본체내에 마련되어 있는 상기 무부하 볼 구멍이 직선부와 이 직선부의 양 끝에 연속하는 U자형부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[3][1]에 있어서, 상기 단일체 구조체로 이루어지는 상기 볼 리니어 가이드본체내에 마련되어 있는 상기 무부하 볼 구멍이 타원형 곡선을 따라 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[4][1]에 있어서, 상기 단일체 구조체로 이루어지는 상기 볼 리니어 가이드본체내에 마련되어 있는 상기

무부하 볼 구멍이 원형곡선을 따라서 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[5][3] 또는 [4]에 있어서, 상기 볼의 순환로가 상기 볼 리니어 가이드의 진행방향으로 여러개 배열되어 있는 것을 특징으로 한다.

[6][1]~[5] 중의 어느 하나에 있어서, 상기 단일체 구조체가 C, Si, Mn, Cr, Mo, W, V 또는 Ti를 함유하는 철합금으로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[7][1]~[5] 중의 어느 하나에 있어서, 상기 단일체 구조체가 중량비로서 C 약 0.85%, Si 약 0.3%, Mn 약 0.3%, Cr 약 4.0%, Mo 약 5.0%, W 약 6.0%, V 약 2.0% 또 Ti 약 0.5%를 함유하는 철합금으로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 볼 리니어 가이드의 제조방법에 있어서는

[8] 볼 리니어 가이드 본체의 기동대의 잠주면에 대항하는 측면에 형성되어 있는 더브테일 홈에 의해 구성되어 있는 부하 볼 홈과 이 부하 볼 홈의 양끝을 입구 및 출구로 해서 상기 베어링본체내에 터널형상으로 형성되어 있는 무부하 볼 구멍에 의해 볼의 순환로를 형성하는 볼 리니어 가이드의 제조방법에 있어서, 상기 볼의 순환로의 구조에 대응하는 구조의 삽입코어(inserted core)를 작성하는 제1공정, 이 제1공정에서 얻어진 상기 삽입코어를 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드에 부착하는 제2공정, 이 제2공정에서 상기 삽입코어가 부착되어 있는 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드내에 금속분말을 바인더로 혼합해서 이루어지는 펠릿을 사출성형하는 제3공정, 이 제3공정에서 상기 삽입코어가 부착되어 있는 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드내에 바인더를 포함하는 금속분말을 사출해서 성형된 상기 볼 리니어 가이드본체를 진공내에서 저온가열처리해서 상기 삽입코어를 구성하는 물질을 제거하는 제4공정 및 이 제4공정에서 상기 삽입코어를 구성하는 물질이 제거된 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드내의 상기 금속분말의 가열소결을 실행하는 제5공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

[9][8]에 있어서, 상기 제2공정에 있어서 상기 볼의 순환로의 구조에 대응하는 구조의 삽입코어를 작성할 때 상기 볼 리니어 가이드본체에 마련되는 나사구멍 등에 대해서도 삽입코어를 작성하고, 상기 제3공정에 있어서 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드에 부착하는 것을 특징으로 한다.

[10][8] 또는 [9]에 있어서, 상기 삽입코어가 저융점 마크릴 수지로 작성되는 것을 특징으로 한다.

[11][8] 또는 [9] 또는 [10]에 있어서, 상기 바인더를 포함하는 금속분말이 소결에 의해 중량비로서 C 약 0.85%, Si 약 0.3%, Mn 약 0.3%, Cr 약 4.0%, Mo 약 5.0%, W 약 6.0%, V 약 2.0% 또 Ti 약 0.6%를 함유하는 철합금으로 되는 조성으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이상과 같은 구성의 볼 리니어 가이드는 고속 회전, 원활한 회전, 저진동음을 가능하게 하고, 그것에 의해 수명이 긴 볼 리니어 가이드의 제공을 가능하게 하고, 부품점수가 적고 작업공정수가 적고 조립도 용이하며 세심한 주의를 필요로 하지 않는 볼 리니어 가이드의 제조방법을 제공할 수 있고, 또 볼의 순환로가 원형, 타원형인 볼 리니어 가이드를 제공할 수 있게 하는 것으로서 산업상의 효과가 큰 것이다.

이하, 본 발명의 볼 리니어 가이드의 실시예에 대해서 설명한다.

도1은 본 발명의 볼 리니어 가이드의 1실시예의 사시도, 도2는 볼순환도를 따르는 단면을 도시한 도1의 X-X단면도, 도3은 도1의 볼 리니어 가이드의 진행방향에 대해 직각인 단면도를 도시하고 있고, 도10~12와 동일한 부분에는 동일한 부호가 붙여져 있다.

이를 도면에 있어서, (15)는 도10~도12에 도시한 종래의 베어링본체(1)와 양끝부의 엔드플레이트(3) 및 (4)가 일체로 된 것에 상당하는 일체화된 볼 리니어 블록(이하, 일체화 볼 리니어 블록이라 한다.), (16)은 일체화 볼 리니어 블록(15)의 더브테일 홈부에 구성되어 볼의 왕로(going apth)로 되는 부하 볼 홈(도10~도12의 부하 볼 홈(6)에 상당), (17)은 일체화 볼 리니어 블록(15)에 터널형상으로 마련되며 볼의 커로(rdturning path)로 되는 무부하 볼 구멍(도10~도12의 부하 볼 홈(8) 및 방향변환용 W자형상 홈(9); (10)에 의해 구성되는 볼 홈에 상당)을 나타내고 있다. 또한, 일체화 볼 리니어 블록(15)의 양끝에 도10 및 도12의 종래의 볼 리니어 가이드에 있어서 부착되어 있는 바와 같은 기름누출 방지용의 플레이트를 부착하는 경우도 있다.

이 볼 리니어 가이드에서는 일체화 볼 리니어 블록(15)의 부하 볼 홈(16)을 따라서 부하 볼(7)이 안내되고, 일체화 볼 리니어 블록(15)의 이동에 관여한 부하 볼 홈(16)내의 부하 볼(7)은 일체화 볼 리니어 블록(15)의 이동에 따라서 이동하고, 무부하 볼 구멍(17)의 터널입구(17a)에서 일체화 볼 리니어 블록(15)내의 반원형부(17b)에 있어서 방향변환해서 직선부(17c)에 들어가고, 또 일체화 볼 리니어 블록(15)내의 다른 반원형부(17d)부에 있어서 방향변환해서 터널출구(17e)를 나와 일체화 볼 리니어 블록(15)의 더브테일 홈내의 부하 볼 홈(16)으로 안내된다.

다음에, 본 발명의 볼 리니어 가이드의 제조방법의 1실시예에 대해서 설명한다. 즉, 일체화 볼 리니어 블록(15)를 제조하기 위해서는

[1] 제1공정 : 일체화 볼 리니어 블록(15)의 외형작성용의 몰드와 일체화 볼 리니어 블록(15)의 더브테일 홈부에 볼의 왕로로서 구성되어 있는 부하 볼 홈(16) 및 일체화 볼 리니어 블록(15)에 터널형상으로 마련되어 있고 볼의 커로로서 구성되어 있는 무부하 볼 구멍(17)(종래의 볼 리니어 가이드에 있어서 베어링본체(1)내에 형성되어 있는 볼통로와 베어링본체(1)의 양 끝에 부착되는 엔드플레이트(3), (4)에 의해 볼의 커로로서 구성되어 있는 무부하 볼 구멍에 해당한다)과 동일 몰드의 삽입코어를 작성한다. 이 삽입코어는 예를 들면 저융점 마크릴수지로 작성된다.

도4는 삽입코어의 형상을 도시한 사시도로서, (18)은 볼 리니어 가이드의 캐도대(2)의 대항하는 오탁부에 해당하는 부분의 삽입코어, (19) 및 (20)은 일체화 볼 리니어 블록(15)내에 형성되는 부하 볼 홈(16) 및 무부하 볼 구멍(17)의 작성용의 삽입코어를 나타내고 있다.

[2] 제2공정 : 제1공정에서 작성한 삽입코어(18), (19), (20)을 도5에 도시한 바와 같은 일체화 볼 리니어

블록(15)의 외형작성용의 하부블록(30)에 삽입코어로서 배치하고 그 위에 상부블록(31)을 배치한다.

[3] 제3공정 : 제2공정에서 볼 순환로 작성용의 삽입코어 (16), (17), (18)이 부착된 일체화 볼 리니어 블록(15)의 외형작성용의 하부블록(30), 상부블록(31)에 의해 형성된 공간내에 금속분말을 바인더로 혼합해서 작성한 펠릿을 사출성형하고, 삽입코어(18), (19), (20)과 사출성형에 의해 형성된 사출성형체가 일체화된 도6에 도시한 바와 같은 블록형상의 것이 얻어진다. 이 때, 첨가하는 바인더는 금속분말을 사출성형할 수 있도록 하는 확소이다.

여기에서는 금속분말로서는 예를 들면 C, Si, Mn, Cr, Mo, W, V, Ti, 잔량Fe가 존재하는 분말을 사용하였다. 이와 같이 Ti가 함유되어 있는 금속분말을 사용하는 경우에는 냉각시에 산화하는 것을 방지할 수 있으므로, 정밀도가 좋은 마무리면(finish-surface), 따라서 볼의 순환로 내벽에 대해서도 정밀도가 좋은 마무리면을 얻을 수 있다.

바인더로서는 폴리메틸렌, 메타크릴, 노업파라핀, 시클로파라핀, 디옥틸프타레이트를 180°C에서 혼합해서 제작한 것을 사용하였다.

그리고, 펠릿은 금속분말을 용량 58%(55-58%)에 대해서 42%, 또 C를 3% 첨가해서 구성된 것을 사용하였다.

[4] 제4공정 : 제3공정에서 금속분말을 사출해서 성형한 것을 저온에서 가열처리하면, 저융점 마크릴수지제의 삽입코어(18), (19), (20)은 용해, 증발해서 제거되고 금속의 분말을 성형체 중에 터널형상의 공동을 발생시킨다.

여기에서는 삽입코어로서 저융점의 마크릴수지를 사용한 예를 도시했지만, 저융점성의 수지재료이면 마한 가지로 사용할 수 있다. 삽입코어를 구성하는 저융점 마크릴수지를 제거하기 위해서는 예를 들면 온도 60°C, 100°C, 160°C, 200°C, 240°C, 400°C 각각 30분, 30분, 30분, 2시간, 1.5시간, 1.5시간으로 유지하는 상태로 온도제어해서 실행된다.

[5] 제5공정 : 제4공정에 이어서 진공중에서 온도를 올려 가열하는 것에 의해 금속분말을 바인더로 성형한 것은 진공소결하고 일체화 볼 리니어 블록(15)가 작성된다.

도7은 진공중에 있어서의 소결처리의 프로세스의 1예의 설명도로서, 황색에 시간, 증축에 처리온도를 나타낸다. 합금의 용점은 1200°C, 저융점 마크릴수지의 용점은 220°C 이하이므로, 저융점 마크릴수지가 증발해서 제거되는 제4공정에 있어서는 합금은 전혀 변화하지 않고 그 후의 제5공정에 있어서의 승온처리에 의해 순차 소결되어 간다.

또한, 일반적으로 볼 리니어 가이드에는 이것을 기계, 장치에 고정하기 위해 볼트구멍이 마련되어 있지만, 이 방법에서는 이와 같은 볼트구멍도 볼트순환로의 형성과 동시에 형성할 수 있고, 또 나사절단 작업보다 간단하고 용이하게 볼트구멍을 작성할 수 있다. 즉, 제2공정에 있어서 볼의 순환로의 구조에 대응하는 구조의 삽입코어를 작성할 때 볼 리니어 가이드에 마련되는 나사 구멍 등에 대해서도 삽입코어를 작성하고, 제3공정에 있어서 일체화 볼 리니어 블록(15)의 외형작성용의 블드에 부착되도록 하면 나사구멍의 가공을 필요로 하지 않으므로 가공공정수의 저감도 가능하다.

이 방법에 의해 볼 직경 1.687" 용의 볼 리니어 가이드로서 볼 순환로의 직경 1.7mm  $\phi$  이고, 부하 볼 홈 최소 100mm, 볼 순환로의 길이가 50-100mm인 것을 작성할 수 있고, 경도가 HRC58-64인 것이 얻어진다.

일체화 볼 리니어 블록(15)의 재료로서 실시예로서는 중량비로서 C 약 0.85%, Si 약 0.3%, Mn 약 0.3%, Cr 약 4.0%, Mo 약 5.0%, W 약 6.0%, V 약 2.0% 또 Ti 약 0.6%, 잔량Fe의 철합금을 사용하고, 그것에 의해 냉각시에 산화하는 것을 방지할 수 있고 원활한 볼의 이동을 가능하게 할 수 있었다.

그러나, 이와 같은 조성에 한정되지 않고 C, Si, Mn, Cr, Mo, W, V를 함유하는 철합금, 또 마찬가지로 적용해서 마찬가지로 처리가능한 재료이면 마찬가지로 구조의 일체화 볼 리니어 블록을 얻을 수 있다.

도8 및 도9는 본 발명의 볼 리니어 가이드의 다른 실시예를 도시한 것으로서, 볼 순환로 중 부하 볼 홈의 부분을 제외한 무부하 볼 구멍의 부분을 종래의 볼 리니어 가이드의 양끝의 방향변환용 U자형상 홈도 포함해서 각각 원형, 타원형으로 한 것이고, 모두 1개의 베어링본체내에 볼 리니어 가이드의 진행방향에 2개의 볼 순환로가 마련되어 있다. 도8의 (23) 및 (24)는 각각 원형의 볼 순환로, 도9의 (25) 및 (26)은 각각 타원형의 볼 순환로를 나타내고 있다.

이와 같은 구조는 필드 트랙과 같이 평행한 직선부와 이들 양끝부에 위치하는 반원형부로 이루어져 있는 종래의 볼 리니어 가이드의 제조방법에서는 작성이 곤란하지만, 상술한 바와 같은 본 발명의 제조방법을 사용하면 연속하는 원만한 곡선, 예를 들면 원형, 타원형으로 하는 것을 가능하게 할 수 있으므로, 상술한 것과 마찬가지로 방법에 의해 동일한 정밀도로 마찬가지로 간단하게 제조할 수 있다.

또, 이와 같이 부하 볼 홈과 무부하 볼 구멍으로 이루어지는 볼 순환로가 타원형, 원형으로 되면 볼이 원활하게 회전해서 볼의 순환이 원활하게 되고, 그 결과 볼의 회전속도를 크게 할 수 있고 고속회전이 가능하게 되므로 하중이 큰것에 사용할 수 있다. 또, 볼 순환로를 타원형, 원형으로 할 수 있는 것에 의해, 1개의 일체화 볼 리니어 블록내에 즉 동일한 블록내에 2개 이상의 볼 순환로를 마련할 수 있게 되므로 회전속도를 더욱 향상시키고 내하중의 증가를 가능하게 할 수 있다.

#### [발명의 효과]

이상 상술한 바와 같이 성형방법을 사용하는 것에 의해, 단일체의 구조체로 이루어지는 베어링본체내에 터널형상의 구멍을 형성할 수 있게 되었으므로 제작면상에서는 일체구조에 의한 부품점수를 삭감할 수 있고 그에 따라 볼트를 불필요하게 할 수 있으며 종래와 같은 분할구조가 아니므로 부품의 맞춤이 불필요하게 되고 또 부품점수가 삭감되는 것에 의해 조립공정수가 삭감할 수 있으며 볼 리니어 가이드를 기계, 장치에 부착하기 위한 볼트 구멍의 가공등의 공정수의 삭감도 가능하고 엔드플레이트의 볼드 비용의 삭감도 가능하다는 등의 효과가 있다.

또, 이러한 방법에 의해 제조된 볼 리니어 가이드는 터널형상(일체구조(이므로 볼 궤도부의 맞출에 의한 단차가 없고 원활한 회전을 얻을 수 있게 되어 고속회전이 가능하고, 볼 통로의 맞출에 의한 단차가 없어지는 것에 의해 진동음을 저감할 수 있다. 또, 원활한 회전을 얻을 수 있게 되어 수명을 연장시킬 수 있고, 엔드플레이트부가 금속이므로 내마모성이 향상하는 등의 효과가 얻어진다.

이상과 같이 본 발명에 의하면, 고속 회전, 원활한 회전, 저진동을 장수명의 볼 리니어 가이드를 제공하고, 부품정수가 적고 작업공정수가 적고 조립도 용이하며 세심한 주의를 필요로 하지 않는 저코스트화가 가능한 볼 리니어 가이드의 제조방법을 제공할 수 있게 된다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

볼 리니어 가이드 본체의 기동대의 활주면에 대항하는 측면에 형성되어 있는 데브테일 홈에 의해 구성되어 있는 부하 볼 홈과 이 부하 볼 홈의 양끝을 입구 및 출구로 해서 상기 볼 리니어 가이드 본체내에 터널형상으로 형성되어 있는 무부하 볼 구멍에 의해 볼의 순환로를 형성하는 볼 리니어 가이드에 있어서, 상기 볼 리니어 가이드 본체가 단일체 구조체로 이루어지고, 이 단일체 구조체의 상기 데브테일 홈의 양 끝에 볼의 입구 및 출구를 갖고, 이 입구 및 출구를 양끝으로 해서 접속점없이 연속하는 터널형상의 무부하 볼 구멍이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단일체 구조체로 이루어지는 상기 볼 리니어 가이드본체내에 마련되어 있는 상기 무부하 볼 구멍이 직선부와 이 직선부의 양 끝에 연속하는 U자형부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드.

##### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 단일체 구조체로 이루어지는 상기 볼 리니어 가이드본체내에 마련되어 있는 상기 무부하 볼 구멍이 타원형 곡선을 따라 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드.

##### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 단일체 구조체로 이루어지는 상기 볼 리니어 가이드본체내에 마련되어 있는 상기 무부하 볼 구멍이 원형곡선을 따라서 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드.

##### 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 볼의 순환로가 상기 볼 리니어 가이드의 진행방향에 여러개 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드.

##### 청구항 6

제1항-제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 단일체 구조체가 C, Si, Mn, Cr, Mo, W, V 또는 Ti를 함유하는 철합금으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드.

##### 청구항 7

제1항-제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 단일체 구조체가 종량비로서 C 약 0.85%, Si 약 0.3%, Mn 약 0.3%, Cr 약 4.0%, Mo 약 5.0%, W 약 6.0%, V 약 2.0% 또 Ti 약 0.6%를 함유하는 철합금으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드.

##### 청구항 8

볼 리니어 가이드 본체의 기동대의 활주면에 대항하는 측면에 형성되어 있는 데브테일 홈에 의해 구성되어 있는 부하 볼 홈과 이 부하 볼 홈의 양끝을 입구 및 출구로 해서 상기 베어링본체내에 터널형상으로 형성되어 있는 무부하 볼 구멍에 의해 볼의 순환로를 형성하는 볼 리니어 가이드의 제조방법에 있어서, 상기 볼의 순환로의 구조에 대응하는 구조의 삽입코어를 작성하는 제1공정, 이 제1공정에서 얻어진 상기 삽입코어를 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드에 부착하는 제2공정, 이 제2공정에서 상기 삽입코어가 부착되어 있는 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드에 부착하는 제3공정, 이 제3공정에서 상기 삽입코어가 부착되어 있는 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드내에 바인더를 포함하는 금속분말을 사출해서 성형된 상기 볼 리니어 가이드본체를 진공내에서 저온가열처리해서 상기 삽입코어를 구성하는 물질을 제거하는 제4공정 및 이 제4공정에서 상기 삽입코어를 구성하는 물질이 제거된 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드내의 상기 금속분말의 가열소결을 실행하는 제5공정을 갖는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드의 제조방법.

##### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2공정에 있어서 상기 볼의 순환로의 구조에 대응하는 구조의 삽입코어를 작성할 때 상기 볼 리니어 가이드본체에 마련되는 나사구멍 등에 대해서도 삽입코어를 작성하고, 상기 제3공정에 있어서 상기 볼 리니어 가이드본체의 외형성형용의 몰드에 부착하는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드의 제조방법.

##### 청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 삽입코어가 저융점 마크릴 수지로 작성되는 것을 특징으로 하는 볼 리

니어 가이드의 제조방법.

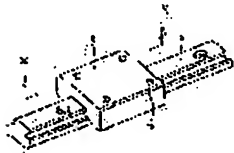
청구항 11

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 바인더를 포함하는 금속분말이 소결에 의해 중량비로서 C 약 0.85%, Si 약 0.3%, Mn 약 0.3%, Cr 약 4.0%, Mo 약 5.0%, W 약 6.0%, V 약 2.0% 또 Ti 약 0.6%를 함유하는 철합금으로 되는 조성으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 볼 리니어 가이드의 제조방법.

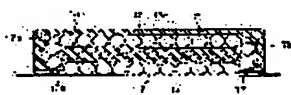
※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

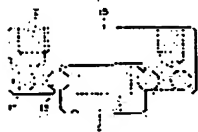
도면1



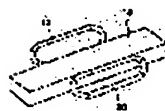
도면2



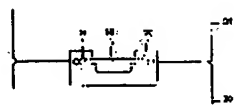
도면3



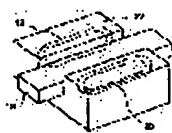
도면4



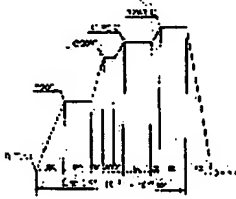
도면5



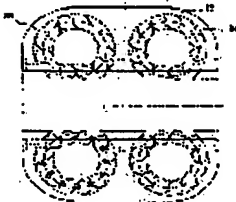
도면6



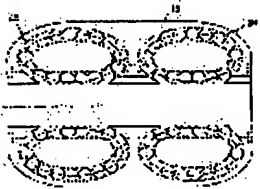
507



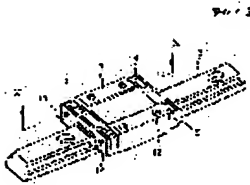
508



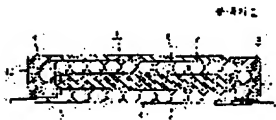
509



510



511



5012

